

FYS3150 project 4 - Ising model

Mikael B. Kiste

October 31, 2017

Abstract

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipisicing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.

Contents

1	Introduction	2
2	Theory	3
2.1	Analytical solution of 2x2 lattice	3
3	Results	4
4	Conclusion	5

1 Introduction

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipisicing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.

2 Theory

2.1 Analytical solution of 2x2 lattice

Due to symmetries, most energies cancel out and sum out to zero. Let's look at the ones that don't do this:

$$\begin{aligned} -J(A(B+C) + B(A+D) + C(A+D) + D(B+C)) &\neq 0 \\ A(B+C) + D(B+C) + B(A+D) + C(A+D) &\neq 0 \\ (A+D)(B+C) + (B+C)(A+D) &\neq 0 \\ 2(A+D)(B+C) &\neq 0 \\ A+D \neq 0 \quad B+C \neq 0 \\ \implies A=D \quad \text{and} \quad B=C \end{aligned}$$

Here it is assumed that $J \neq 0$ in the division. We use the fact that no factor can be zero when the product is nonzero and, for the last step, we use that the variables can only assume the values 1 or -1. So the only microstates with energies are

$$\begin{aligned} [1, 1, 1, 1] \\ [1, -1, -1, 1] \\ [-1, 1, 1, -1] \\ [-1, -1, -1, -1] \end{aligned}$$

3 Results

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipisicing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.

4 Conclusion

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipisicing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.